

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ГАГАРИНА Ю.А.»**

Кафедра «Технология и системы управления в машиностроении»

Направление (специальность) 15.03.04 «Автоматизация  
технологических процессов и производств»

Квалификация - бакалавр

Выпускная квалификационная работа

Разработка автоматизированного стенда  
поверки газоанализаторов оптических  
модели «СГОЭС»

Выполнил:

студент группы б-АТППи41  
Алексей Ильич Тельбухов

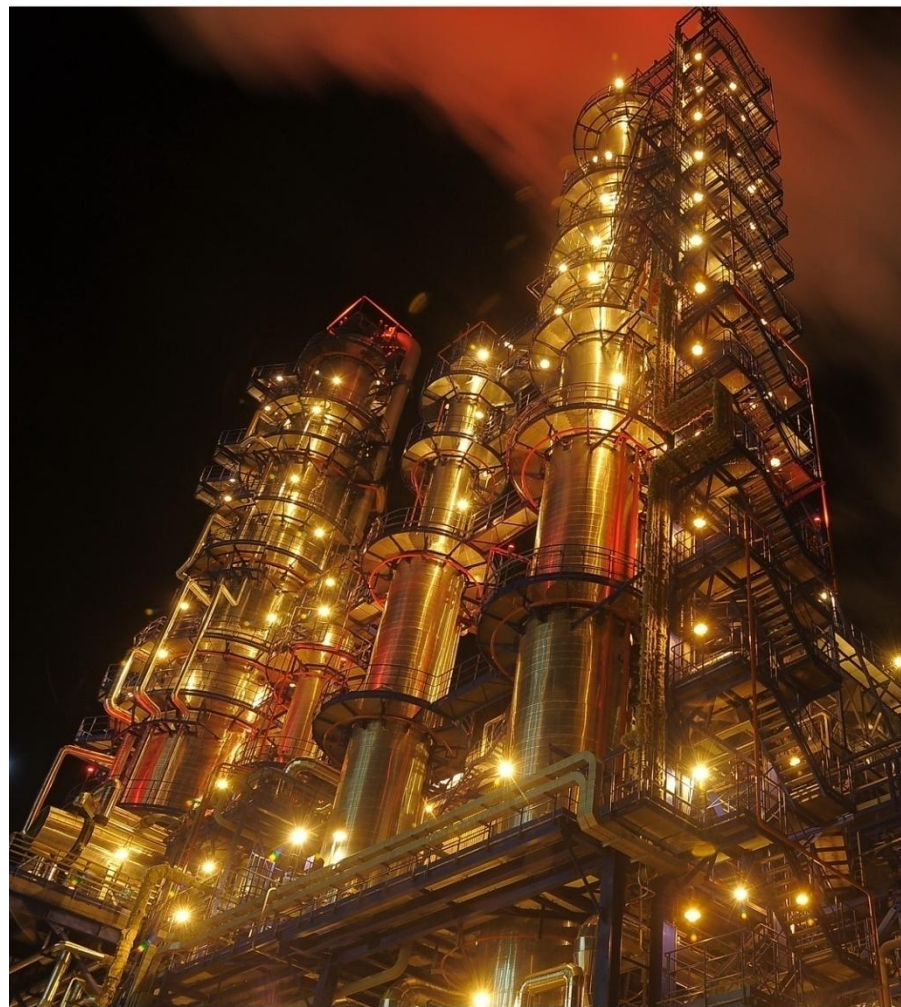
Руководитель:

д.т.н., доцент кафедры  
М.В. Виноградов

**Саратов 2019**

# Нефтегазовая промышленность в России

- играет ведущую роль в экономике
- успешно развивается
- имеет долгосрочные перспективы



# Безопасность в нефтегазовой промышленности

- обеспечение необходимыми техническими средствами автоматизированной системы контроля воздушной среды рабочей зоны





# Стационарный газоанализатор с

## ОПТИКО-

## ЭЛЕКТРОННЫМ СЕНСОРОМ МОДЕЛЬ

Выпускается во взрывобезопасном исполнении, используется для непрерывного контроля состояния газо-воздушной среды рабочей зоны промышленных объектов. Достоинства:

- устойчивость к климатическим воздействиям;
- поддержка стандартов сигнала;
- повышенная отказоустойчивость;
- виброустойчив;
- компоненты оптики защищены от запотевания;
- повышенная точность;
- интеллектуальная система самоконтроля;
- высокая степень защиты устройства (IP66 согласно ГОСТ 14254-96);
- разумная цена.



# Основные положения предлагаемой разработки

**Целью** разработки является рост производительности труда работников метрологии, снижение влияния человеческого фактора при определении метрологических характеристик газоанализаторов модели СГОЭС.

**Задача** - внедрение автоматизированных функций в технические средства, применяемые в метрологии.

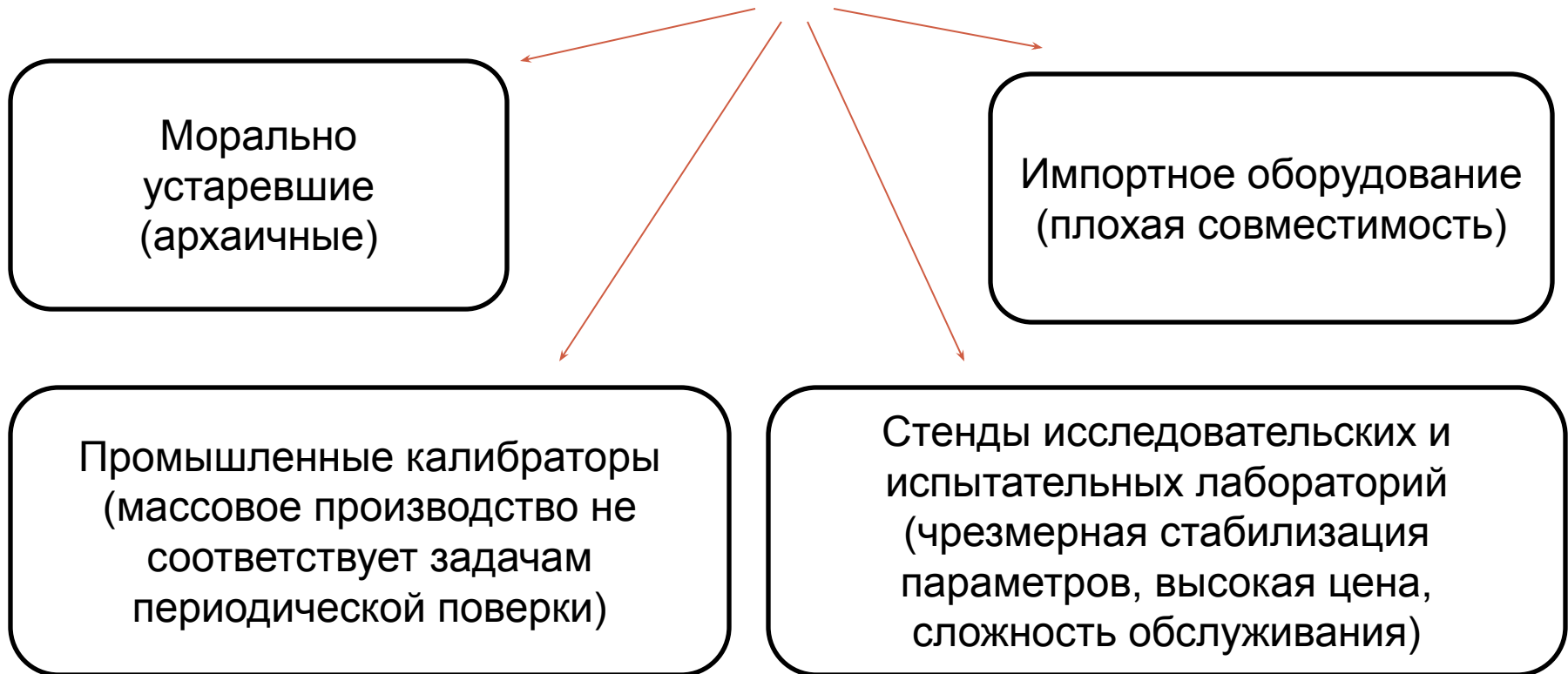
**Объектом** автоматизации является технологический процесс поверки газосигнализаторов.

**Предмет** работы - разрабатываемый стенд поверки газоанализаторов оптических СГОЭС.

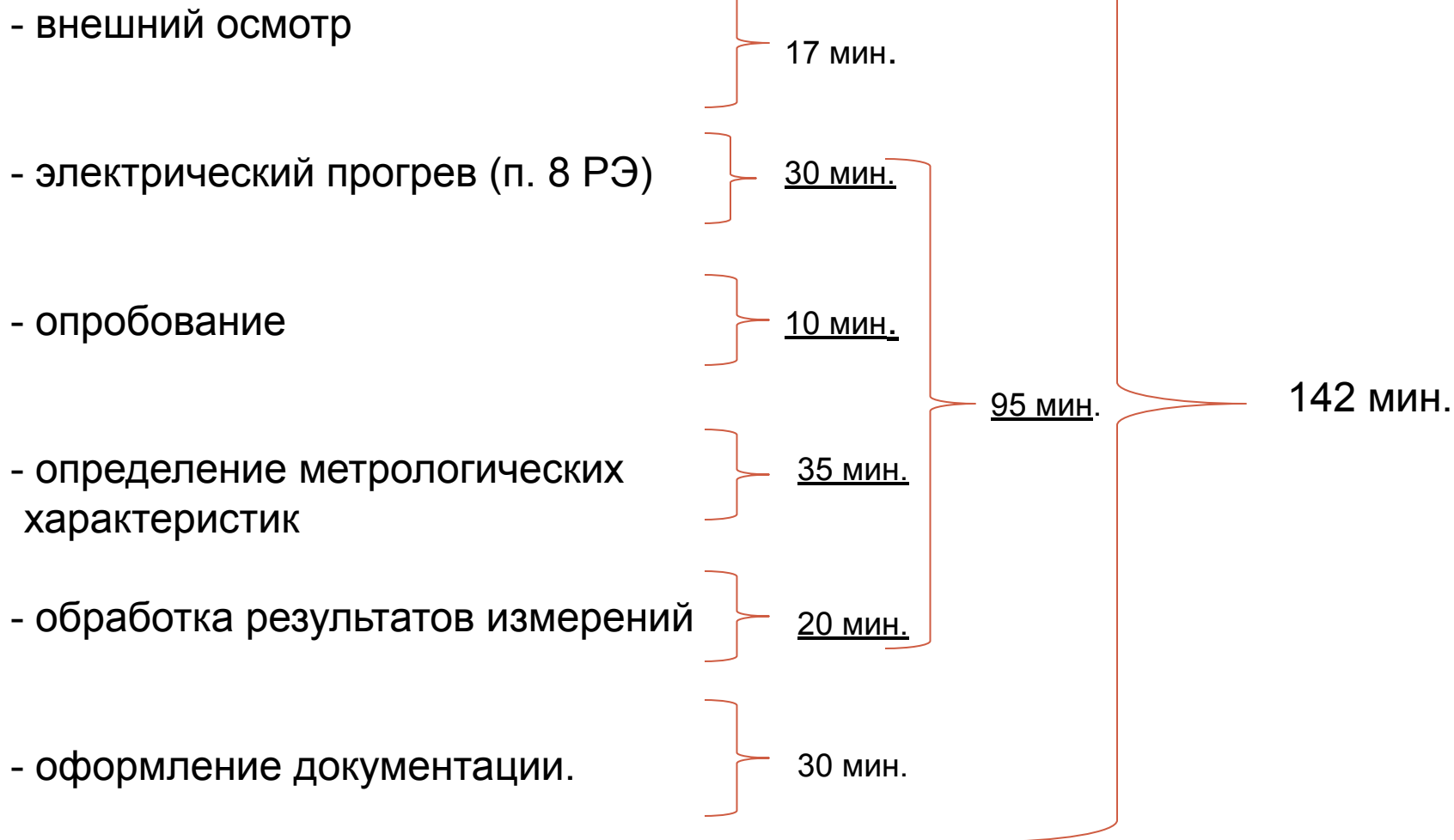
# Новизна и результат патентного поиска

**Элемент новизны** состоит в разработке автоматизированного стенда поверки измерительной техники мониторинга химического состава воздушной среды с использованием преимущественно отечественных компонентов в соответствии с проводимой Правительством РФ политикой импортозамещения.

## Существующие технические решения



# Методика поверки МП-242-2043-2016

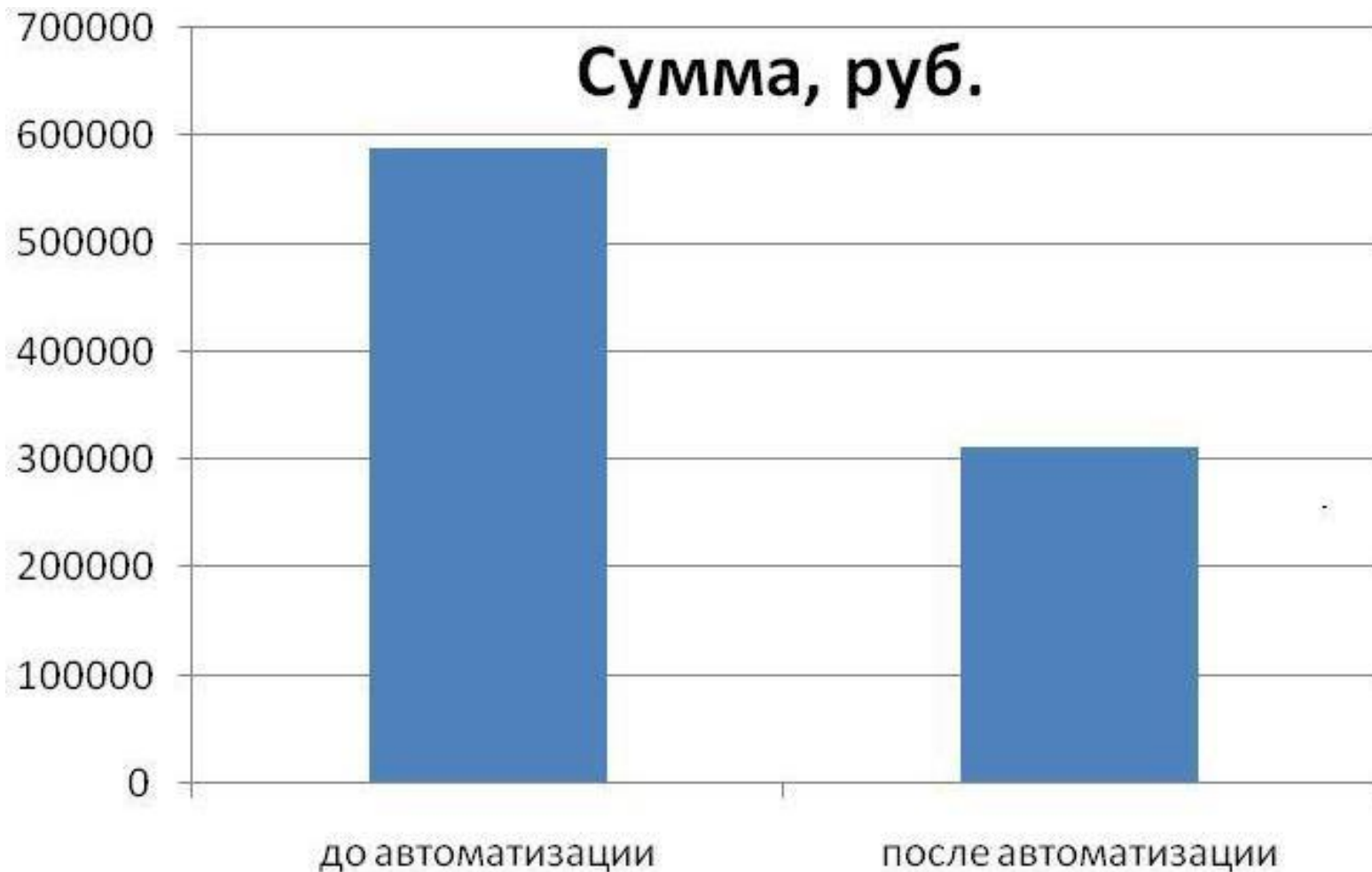


Итого: могут быть автоматизированы 95/142 времени поверочных операций

# Технико-экономическое обоснование разработки

Годовой объем поверяемого оборудования - 545 шт.


Ожидаемое снижение ежегодных расходов предприятия на выплату заработной платы:





# Возможности автоматизации

Поверка



1 СГОЭС – 142 мин.  
2 СГОЭС –  $((142-20) \times 2) - 95 = 149$  мин.

одновременно

Сокращение среднего технологического времени  $(1 - (149/284)) \times 100\% = 47,5\%$

Фиксация времени



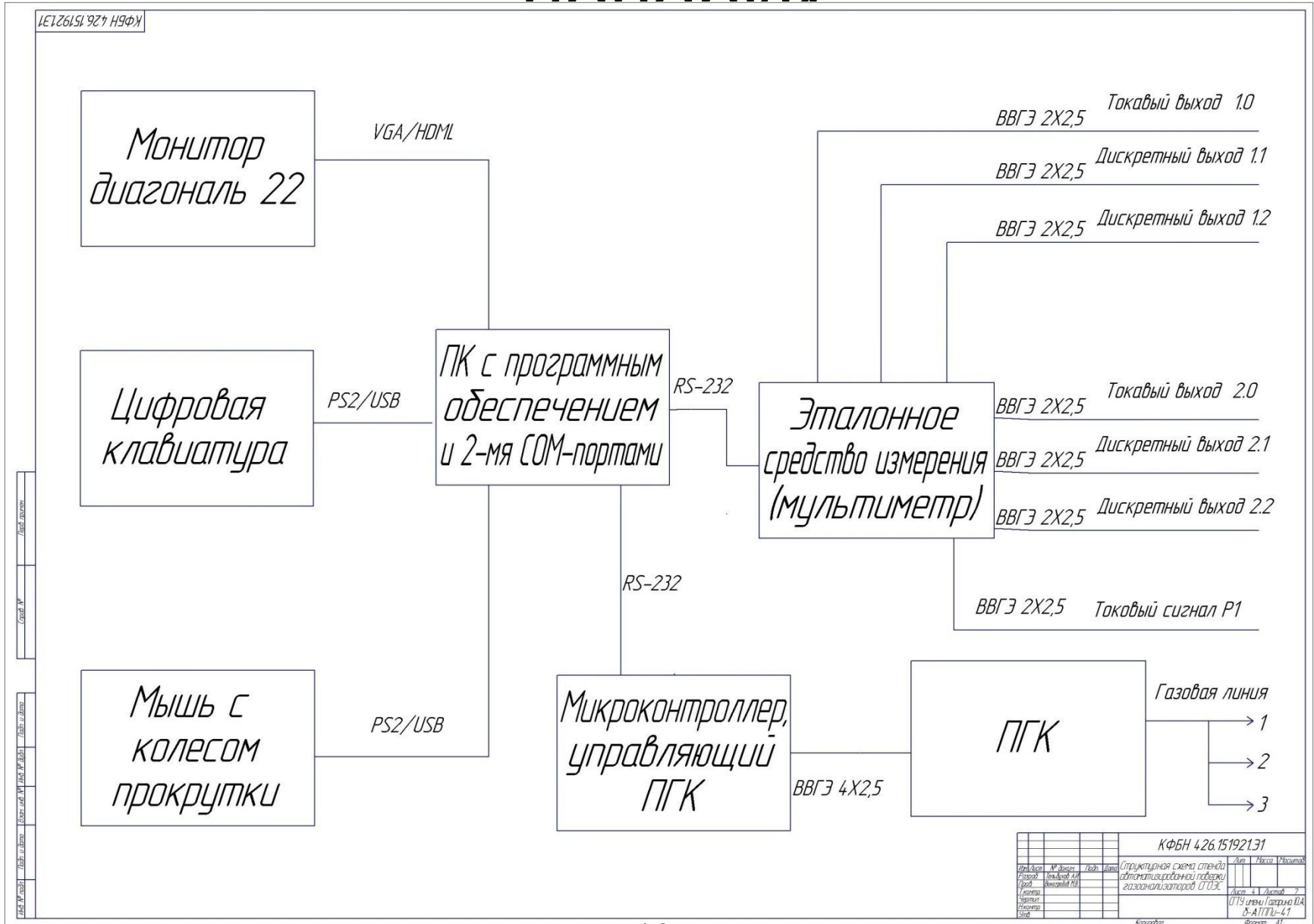
повышение  
качества  
выполняемых  
работ

Расчеты



# Структурная схема стенда

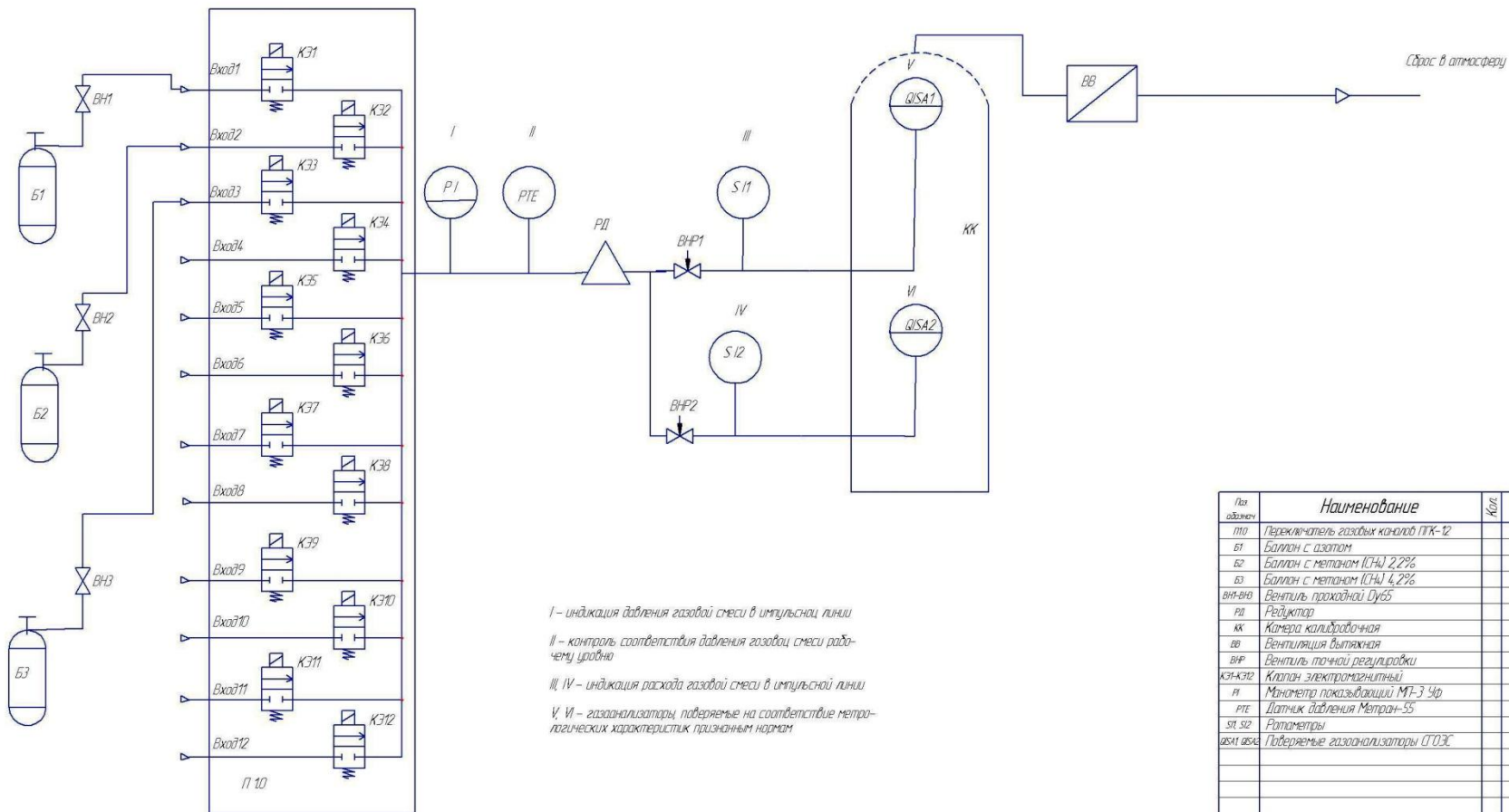
## ПОБОРОК



# I Пневматическая схема стэнда автоматизированной

ГОДОВИКИ

КФБН 426.151921П



- I - индикация давления газовой смеси в импульсной линии
- II - контроль соответствия давления газовой смеси рабочему уровню
- III, IV - индикация расхода газовой смеси в импульсной линии
- V, VI - газоанализаторы проверяемые на соответствие метрологических характеристик признанным нормам

По обозначению	Наименование	Акт	Примечание
П10	Переключатель газовых каналов ПГК-12		
Б1	Баллон с азотом		
Б2	Баллон с метаном (СН4) 2,2%		
Б3	Баллон с метаном (СН4) 4,2%		
ВН1-ВН3	Вентиль проходной Ду65		
PII	Редуктор		
KK	Кабина калибровочная		
BB	Вентиляция вытяжная		
ВНР	Вентиль точной регулировки		
КЭ1-КЭ2	Клапан электромагнитный		
Я	Манометр показывающий МФ-3 Ур		
PIE	Датчик давления Метран-55		
SI1, SI2	Ротаметры		
GISA1, GISA2	Проверяемые газоанализаторы ГГОЭС		

КФБН 426.151921П				Лист	Риски	Рисков
Исполн.	И. Дрозд	Провер.	И. Дрозд			
Контроль	И. Дрозд	Испыт.	И. Дрозд			
Проект	И. Дрозд	Испыт.	И. Дрозд			
Техцентр						
Служба						
Служба						
Служба						

Пневматическая схема лодки ПТ при проведении проверки газоанализаторов ГГОЭС

Лист 11 из 107

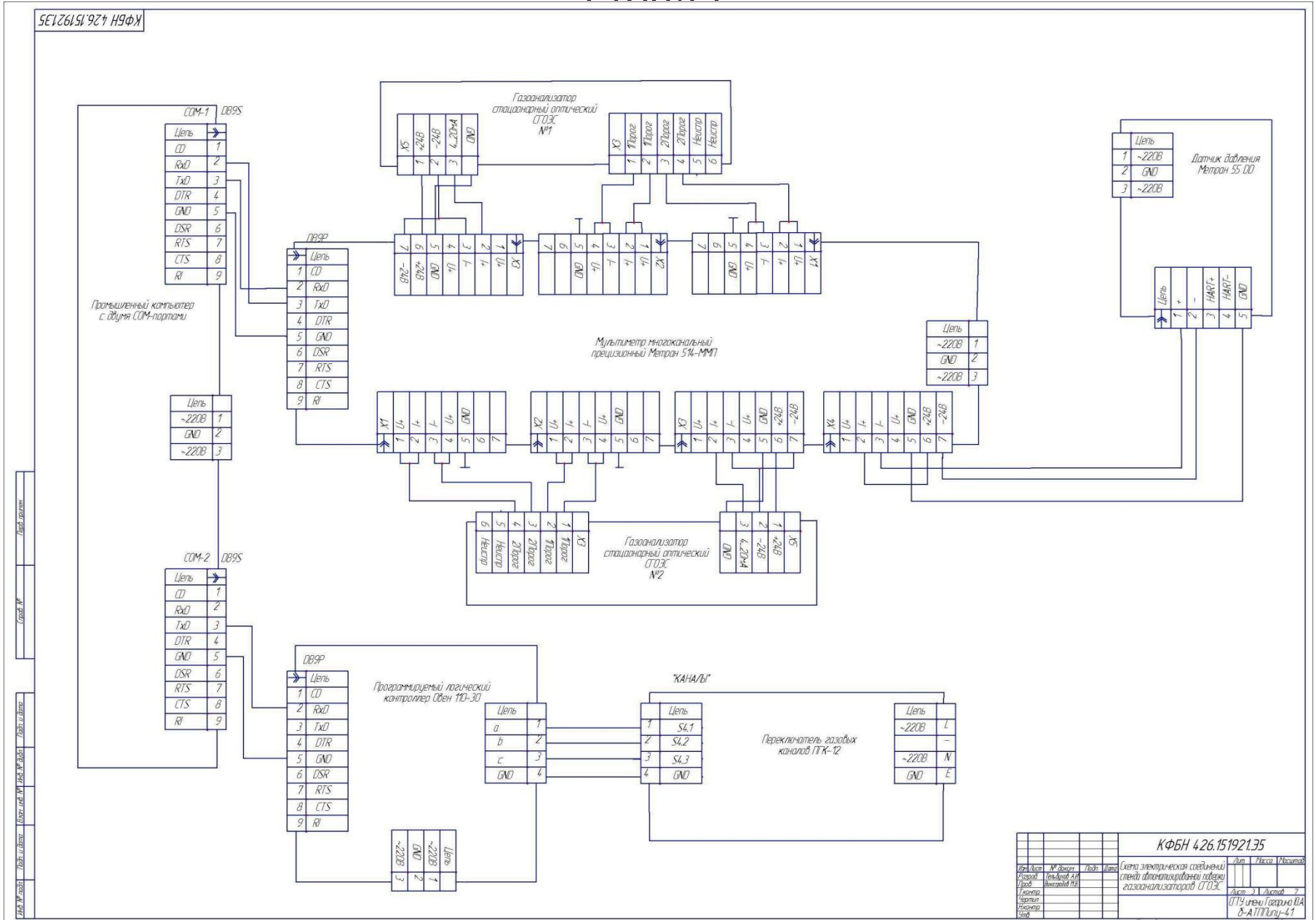
ИТУ ИРНИ Газового ИА В-А1170-47

Копировать

Файл А1

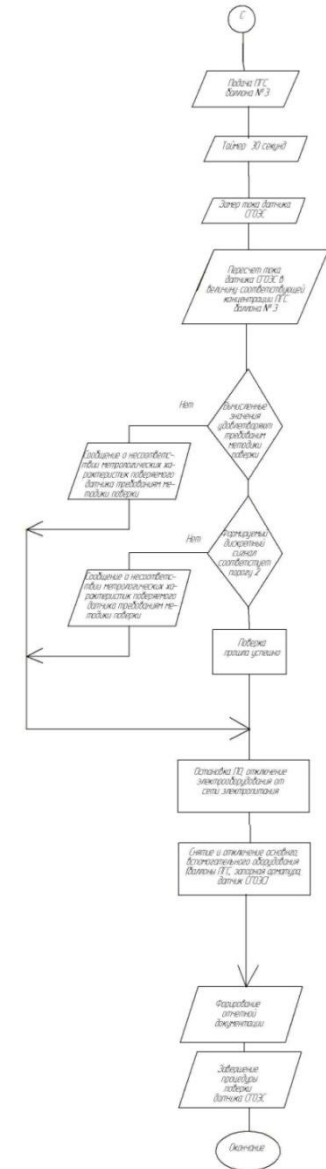
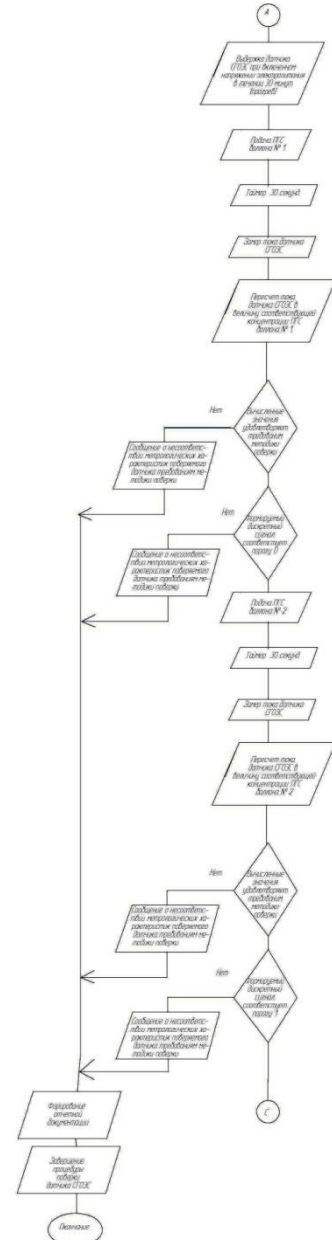
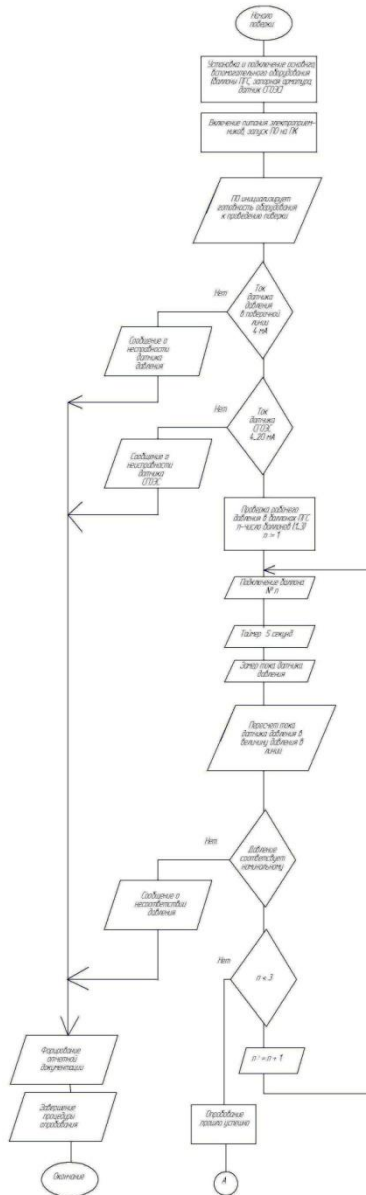
# Схема электрических подключений элементов автоматизации

## СТОИЦА



КФБН 426.151921.35				Лист	Масштаб
Изм.	Внес.	Исполн.	Проф.	Дата	Масштаб
Горюч.	Технолог А.И.				
Лист	Выполнен Н.В.				
Исполн.				Лист	Листов
Провер.				1	7
Монтаж				ИТЭ имени Герасимова	
Конт.				8-АТТ/Шу-41	
				Фигурин А.И.	

# Алгоритм работы стенда автоматизированной поварки



# Программный интерфейс связи «оператор – ПК»

Стенд автоматизированной поверки

ГОТОВНОСТЬ К ПУСКУ = TRUE  
АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ = FALSE

ТИП ДАТЧИКОВ: СГОЭС

ВРЕМЯ С НАЧАЛА: 01:48:32

ПУСК

ПОРТ СВЯЗИ С МУЛЬТИМЕТРОМ: COM2, 9600

ПОРТ СВЯЗИ С ПК - 12: COM1, 4800

САМОДИАГНОСТИКА = ОК

ДАТЧИК 1: СЕРИЙНЫЙ №: 657001

ДАТЧИК 2: СЕРИЙНЫЙ №: 633915

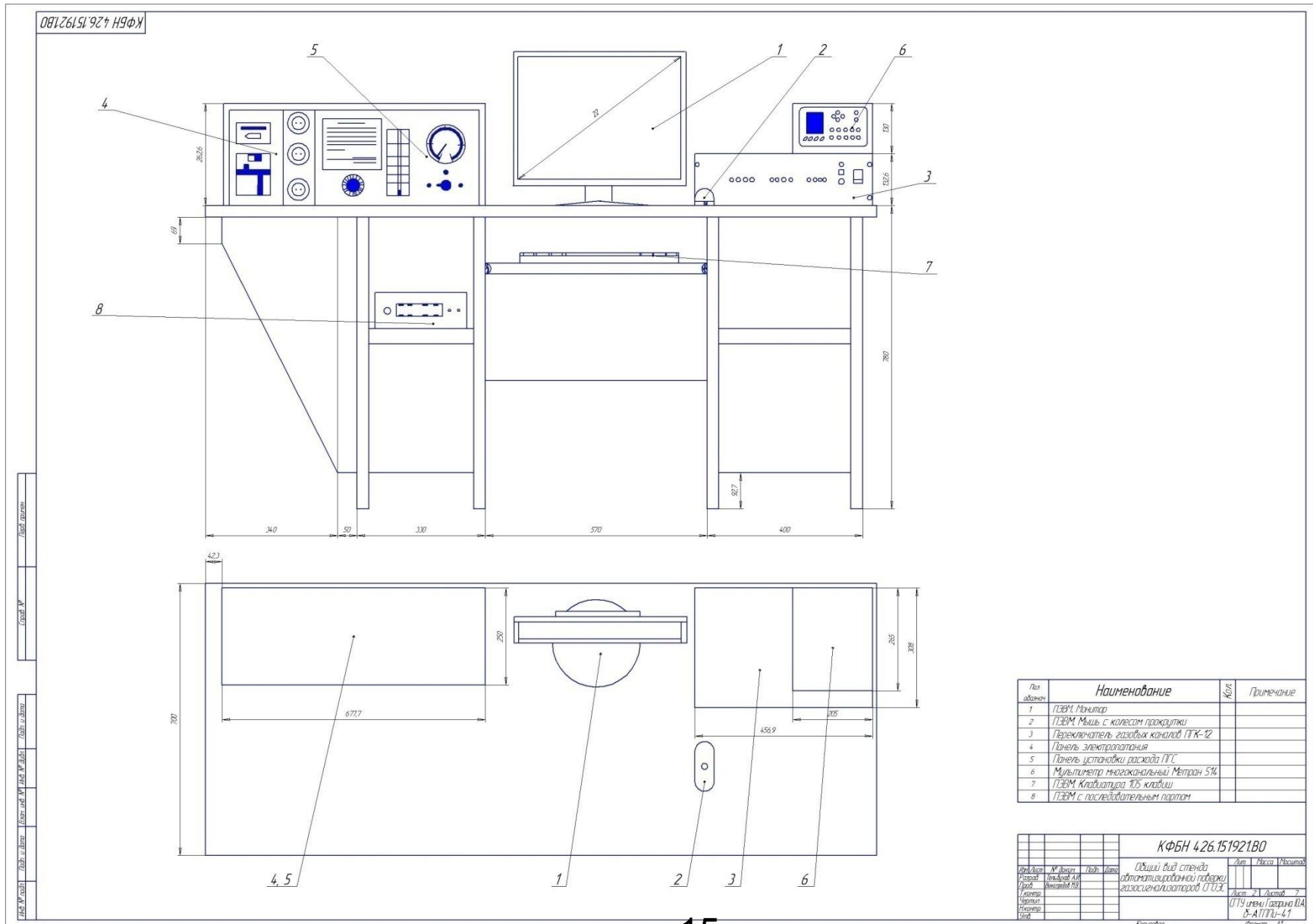
ДАТЧИК №:	657001
ВЕЛИЧИНА ТОКА ПРИ 0% НКПР =	4,001 мА
ВЕЛИЧИНА ТОКА ПРИ 20% НКПР =	16,003 мА
ВЕЛИЧИНА ТОКА ПРИ 40% НКПР =	19,999 мА
АБСОЛЮТНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ =	0,20 % НКПР
ВРЕМЯ СРАБ. 1-й ПОРОГ =	5,6 с
ВРЕМЯ СРАБ. 2-й ПОРОГ =	8,3 с
ДАТЧИК №:657001 ПРИЗНАН	ПРИГОДНЫМ

ДАТЧИК №:	633915
ВЕЛИЧИНА ТОКА ПРИ 0% НКПР =	3,998 мА
ВЕЛИЧИНА ТОКА ПРИ 20% НКПР =	15,999 мА
ВЕЛИЧИНА ТОКА ПРИ 40% НКПР =	20,002 мА
АБСОЛЮТНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ =	0,22 % НКПР
ВРЕМЯ СРАБ. 1-й ПОРОГ =	4,7 с
ВРЕМЯ СРАБ. 2-й ПОРОГ =	7,9 с
ДАТЧИК №:633915 ПРИЗНАН	ПРИГОДНЫМ

СОХРАНИТЬ ПЕЧАТЬ СТОП



# Внешний вид стенда поверки



# Заключение

В результате:

- достигнут уровень автоматизации 67%
- в 2 раза возросла производительность труда
- устранен человеческий фактор при замерах и вычислениях
- внедрение разработки обойдется в 76874 рубля
- ежегодная экономия на выплату заработной платы 277071 рублей
- срок окупаемости составляет 4 месяца.